

LIQUID CRYSTAL POLYESTER RESIN COMPOSITION

Patent number: JP6093173
Publication date: 1994-04-05
Inventor: GOTO NORIAKI; NAKAMURA SEIICHI; INOUE SHUNEI
Applicant: TORAY INDUSTRIES
Classification:
- **international:** C08L67/02; C08G63/60; C08K3/04
- **european:**
Application number: JP19920274439 19921013
Priority number(s): JP19920274439 19921013; JP19920203470 19920730

Report a data error here

Abstract of JP6093173

PURPOSE:To obtain a composition excellent in and well-balanced among mechanical properties, heat resistance, moldability into a thin-wall product, dimensional accuracy and slidability by mixing a polyester which forms an anisotropic molten phase with a specified scaly or flaky graphite.

CONSTITUTION:The composition is prepared by kneading 100 pts.wt. liquid crystal polyester comprising structural units of formulas I, II and IV or of formulas I, II, III and IV and forming an anisotropic molten phase with 1-100 pts.wt. scaly graphite and/or flaky graphite each having a fixed carbon atom content of 95%, a mean particle diameter of 1-10 μ m, a specific surface area of 5-15m²/g and a lamella spacing of crystal of 350Angstrom or above. In the formulas, R1 is a group of formula V or VI or the like; R2 is a group of formula VII or VIII or the like; X is II or Cl; and the amount of structural units of formulas II and III is equimolar to that of structural units of formula IV.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-93173

(43) 公開日 平成6年(1994)4月5日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 67/02	K J Q	8933-4 J		
C 0 8 G 63/60	N P S	7107-4 J		
C 0 8 K 3/04				

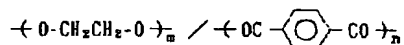
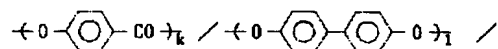
審査請求 未請求 請求項の数1(全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平4-274439	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22) 出願日	平成4年(1992)10月13日	(72) 発明者	後藤 典明 愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東 レ株式会社名古屋事業場内
(31) 優先権主張番号	特願平4-203470	(72) 発明者	中村 清一 愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東 レ株式会社名古屋事業場内
(32) 優先日	平4(1992)7月30日	(72) 発明者	井上 俊英 愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東 レ株式会社名古屋事業場内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 小川 信一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 液晶ポリエステル樹脂組成物

(57) 【要約】

【構成】 典型的な例として例えば (A) 下記式

 $k/l/m/n=80/7.5/12.5/20$

で示される液晶性ポリエステル100重量部に、(B) 鱗状黒鉛および/または鱗片状黒鉛1~100重量部を配合してなるポリエステル樹脂組成物。

【効果】 本発明の液晶性ポリエステル樹脂組成物は異方性が小さく、寸法精度、摺動性、薄肉成形性、耐熱性、機械的特性が均衡して優れているので電気・電子部品、自動車部品、音響部品、各種機械部品、特に、摺動性が必要とされる軸受用材料として有用である。

1

2

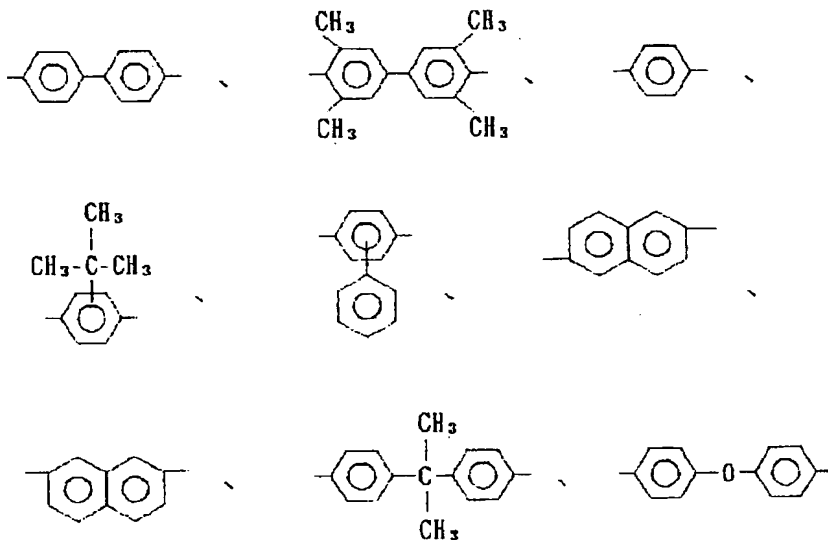
【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 下記構造単位 [(I)、(II) および (IV)] または [(I)、(II)、(III) および (IV)] からなり、異方性溶融相を形成する液晶ポリエステル100重量部に対して、(B) 固定炭素が95%以上*

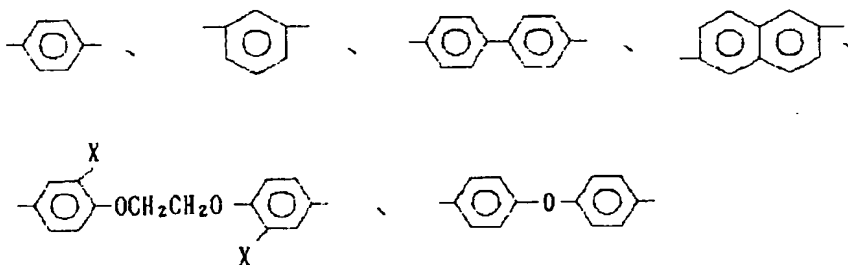
*で、平均粒径が1~10 μ mであり、かつ比表面積が5~15m²/gであり、結晶のラメラ間隔が350オングストローム以上である鱗状黒鉛および/または鱗片状黒鉛1~100重量部を混練してなる液晶ポリエステル樹脂組成物。



(ただし式中のR₁は



から選ばれた一種以上の基を示す、R₂は



から選ばれた一種以上の基を示す。また、式中Xは水素原子または塩素原子を示し、構造単位 [(II) + (III)] と構造単位 (IV) は実質的に等モルである。)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は機械的特性、耐熱性、薄肉成形性、寸法精度および撓動性に優れ、かつ良好な成形品を与える均衡した性能を有する液晶ポリマ樹脂組成物に関する。更に詳しくは薄肉成形品の成形時の流動性および成形品の寸法精度が極めて優れかつ、撓動時にアルミニウム合金のような軟質金属の損傷度が極めて小

い優れた撓動特性を有する液晶ポリエステル樹脂組成物に関し、電気・電子・電装関係部品、自動車関係部品、精密機械関連部品、音響関係部品、光ファイバー関係部品、OA機器関係部品、化学装置関連部品などの用途に好適に使用される液晶ポリエステル樹脂組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年プラスチックの高性能化に対する要求がますます高まり、種々の新規性能を有するポリマが数多く開発され、市場に供されているが、中でも分子鎖の平行な配列を特徴とする光学異方性の液晶ポリマが優

4

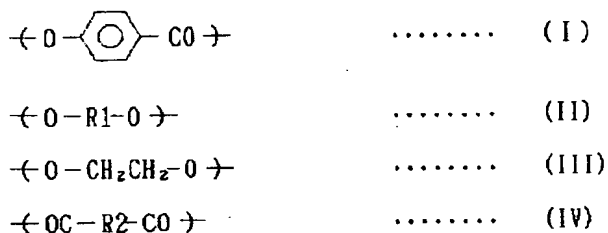
*特開昭63-146959号公報には液晶ポリマに板状粉体および繊維状物質を併用配合した組成物が開示されているが、この組成物は異方性および機械的強度がある程度改良されるものの、摺動性については、未だ問題があり、十分ではなかった。

【０００５】よって本発明は、上述の問題を解消し、機械的特性、耐熱性、薄肉成形性、寸法精度および摺動性に優れ、かつ優れた成形品を与える均衡した性能を有する液晶ポリエステル樹脂組成物を得ることを課題とする。

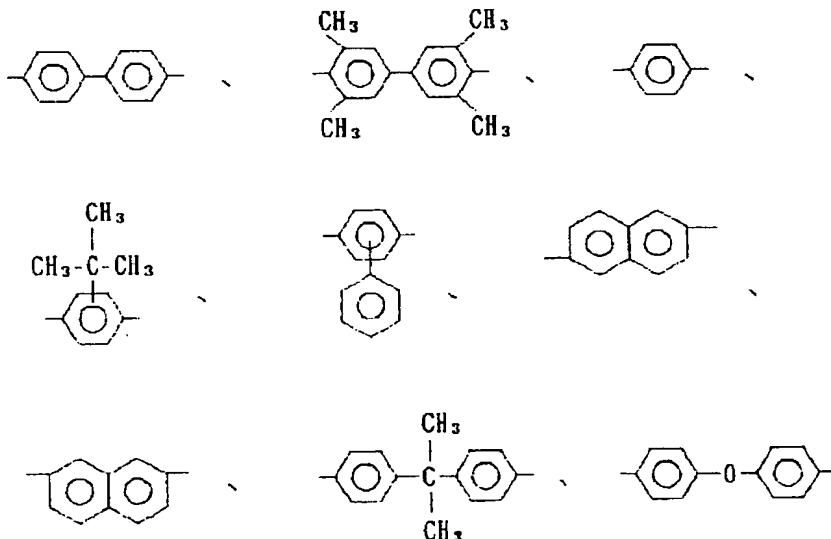
【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、本発明に到達した。すなわち、本発明は（Ａ）下記構造単位〔（Ⅰ）、（Ⅱ）および（Ⅳ）〕または〔（Ⅰ）、（Ⅱ）、（Ⅲ）および（Ⅳ）〕からなり、異性性溶融相を形成する液晶ポリエステル１００重量部に対して（Ｂ）固定炭素が９５％以上で、平均粒径が１～１０μｍであり、かつ比表面積が５～１５ｍ^２/ｇであり、結晶のラメラ間隔が３５０オングストローム以上である鱗片黒鉛および／または鱗片状黒鉛１～１００重量部を混練してなる液晶ポリエステル樹脂組成物を提供するものである。

【0007】

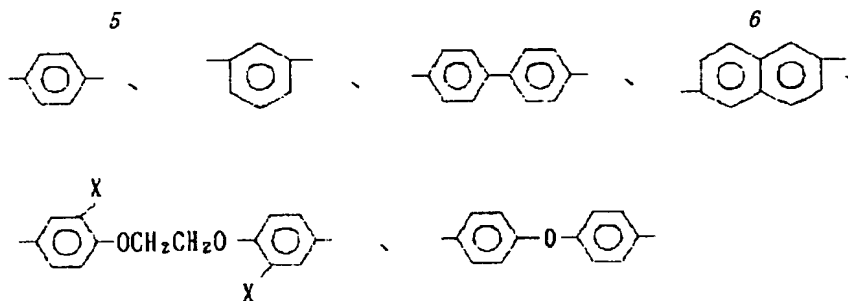


※ ※ 【0008】



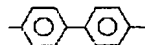
50 【0009】

(4)



から選ばれた一種以上の基を示す。また、式中Xは水素原子または塩素原子を示し、構造単位〔(II) + (III)〕と構造単位(IV)は実質的に等モルである。本発明でいう液晶ポリエステルとは、異方性熔融相を形成するポリエステルであり、芳香族オキシカルボニル単位、芳香族ジオキシ単位、芳香族ジカルボニル単位、エチレンジオキシ単位などから選ばれた構造単位からなるポリエステルで上記構造単位(I)はp-ヒドロキシ安息香酸から生成したポリエステル構造単位であり、構造単位(II)は4,4'-ジヒドロキシビフェニル、3,3',5,5'-テトラメチル-4,4'-ジヒドロキシビフェニル、ハイドロキノン、t-ブチルハイドロキノン、フェニルハイドロキノン、2,6-ジヒドロキシナフタレン、2,7-ジヒドロキシナフタレン、2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパンおよび4,4'-ジヒドロキシジフェニルエーテルから選ばれた芳香族ジヒドロキシ化合物から生成した構造単位を、構造単位(III)はエチレングリコールから生成した構造単位を、構造単位(IV)はテレフタル酸、イソフタル酸、4,4'-ビフェニルジカルボン酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、1,2-ビス(フェノキシ)エタン-4,4'-ジカルボン酸、1,2-ビス(2-クロルフェノキシ)エタン-4,4'-ジカルボン酸およびジフェニルエーテルジカルボン酸から選ばれた芳香族ジカルボン酸から生成した構造単位を各々示す。これらのうちR1が

[0010]



であり、R2が

[0011]



であるものが好ましい。本発明の液晶ポリエステルは、上記構造単位(I)、(II)、(IV)または(I)、(II)、(III)、(IV)からなる共重合体であり、上記構造単位(I)、(II)、(III)および(IV)の共重合量は任意である。しかし、流動性の点から次の共重合量であることが好ましい。

[0012] すなわち、上記構造単位(III)を含む場合は、耐熱性、難燃性および機械的特性の点から上記構造単位〔(I) + (II)〕は〔(I) + (II) + (III)〕の60~95モル%が好ましく、82~92モル%がよ

り好ましい。また、構造単位(III)は〔(I) + (II) + (III)〕の40~5モル%が好ましく、18~8モル%がより好ましい。また、構造単位(I)/(II)のモル比は耐熱性と流動性のバランスの点から好ましくは75/25~95/5であり、より好ましくは78/22~93/7である。また、構造単位(IV)は構造単位〔(II) + (III)〕と実質的に等モルである。

[0013] 一方、上記構造単位(III)を含まない場合は流動性の点から上記構造単位(I)は〔(I) + (II)〕の40~90モル%であることが好ましく、60~88モル%であることが特に好ましく、構造単位(IV)は構造単位(II)と実質的に等モルである。なお、本発明で好ましく使用できる上記液晶ポリエステルを重縮合する際には上記構造単位(I)~(IV)を構成する成分以外に3,3'-ジフェニルジカルボン酸、2,2'-ジフェニルジカルボン酸などの芳香族ジカルボン酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ドデカンジオン酸などの脂肪族ジカルボン酸、ヘキサヒドロテレフタル酸などの脂環式ジカルボン酸、クロルハイドロキノン、メチルハイドロキノン、4,4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン、4,4'-ジヒドロキシジフェニルスルフィド、4,4'-ジヒドロキシベンゾフェノン等の芳香族ジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール、1,4-シクロヘキサンジオール、1,4-シクロヘキサンジメタノール等の脂肪族、脂環式ジオールおよびm-ヒドロキシ安息香酸、2,6-ヒドロキシナフトエ酸などの芳香族ヒドロキシカルボン酸およびp-アミノフェノール、p-アミノ安息香酸などを本発明の目的を損なわない程度の少割合の範囲でさらに共重合せしめることができる。

[0014] 本発明において好ましく使用できる上記液晶ポリエステルの製造方法は、特に制限がなく、公知のポリエステルの重縮合法に準じて製造できる。例えば、上記好ましく用いられる液晶ポリエステルの製造において、上記構造単位(III)を含まない場合は下記(1)および(2)、構造単位(III)を含む場合は下記(3)の製造方法が好ましく挙げられる。

[0015] (1) p-アセトキシ安息香酸および4,4'-ジアセトキシビフェニル、パラアセトキシベンゼンなどの芳香族ジヒドロキシ化合物のジアシル化物とテレフタル酸などの芳香族ジカルボン酸から脱酢酸重縮合反応によって製造する方法。

(2) p-ヒドロキシ安息香酸および4, 4'-ジヒドロキシビフェニル、ハイドロキノンなどの芳香族ジヒドロキシ化合物、テレフタル酸などの芳香族ジカルボン酸に無水酢酸を反応させて、フェノール性水酸基をアシル化した後、脱酢酸重縮合反応によって製造する方法。

【0016】(3) ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステルポリマ、オリゴマまたはビス(β-ヒドロキシエチル)テレフタレートなど芳香族ジカルボン酸のビス(β-ヒドロキシエチル)エステルの存在下で(1)または(2)の方法により製造する方法。

これらの重縮合反応は無触媒でも進行するが、酢酸第一錫、テトラブチルチタネート、酢酸カリウムおよび酢酸ナトリウム、三酸化アンチモン、金属マグネシウムなどの金属化合物を添加した方が好ましいときもある。

【0017】本発明に好ましく使用できる上記液晶ポリエステルは、ペンタフルオロフェノール中で対数粘度を測定することが可能なものもあり、その際には0.1g/dlの濃度で60℃で測定した値で0.5以上が好ましく、特に上記構造単位(III)を含む場合は1.0~3.0dl/gが好ましく、上記構造単位(III)を含まない場合は2.0~10.0dl/gが好ましい。

【0018】また、本発明における液晶ポリエステルの溶融粘度は10~20,000ポイズが好ましく、特に20~10,000ポイズがより好ましい。なお、この溶融粘度は融点(Tm)+10℃の条件で、ずり速度1,000(1/秒)の条件下で高化式フローテスターによって測定した値である。ここで、融点(Tm)とは示差熱量測定において、重合を完了したポリマを室温から20/分の昇温条件で測定した際に観測される吸熱ピーク温度(Tm1)の観測後、Tm1+20℃の温度で5分間保持した後、20℃/分の降温条件で室温まで一旦冷却した後、再度20/分の昇温条件で測定した際に観測される吸熱ピーク温度(Tm2)を指す。

【0019】本発明必須成分として使用する鱗状黒鉛および/または鱗片状黒鉛(B)とは、固定炭素が95%以上であることが必要であり、97%以上が好ましい。固定炭素が95%未満では十分な摺動特性が得られない。また平均粒径は1~10μmであることが必要であり、4~7μmが好ましい。平均粒径が1μm未満では凝集を生じ分散不良となり、10μmを越えると機械物性の低下を生じ、いずれも好ましくない。また、比表面積は5~15m²/gであることが必要であり、7~10m²/gが好ましい。比表面積が5m²/g未満では、成形品の流動方向と直角方向の収縮率の差が大きく、15m²/gを越えると流動性が損なわれ、薄肉成形品が得られない場合もあり、いずれも好ましくない。

【0020】ここで、比表面積は、BET法によるもので、吸着等温線から単分子形成に要する吸着量(V_m)を求め、次式により比表面積(Σ)を算出した。

$$\Sigma = S \times (V_m / 22400) \times 6.02 \times 10^{23}$$

(ただし、Sは吸着分子の断面積)

上記鱗状黒鉛および/または鱗片状黒鉛(B)の添加量は、液晶ポリエステル(A)100重量部に対して1~100重量部、好ましくは5~50重量部である。添加量が1重量部未満では耐摩耗性の改良効果が期待できず、100重量部を越えると、成形品外観が損なわれるばかりか、機械特性が低下するためいずれの場合も好ましくない。

【0021】X線解析から求められた結晶のラメラ間隔は、350オングストローム以上であることが必要であり、好ましくは400オングストローム以上であり、更に好ましくは500オングストローム以上である。結晶のラメラ間隔が350オングストローム以下では、組成物の機械物性、特に、曲げ弾性率が低下するため好ましくない。

【0022】なお、本発明に使用する上記鱗状黒鉛および/または鱗片状黒鉛(B)はその表面を公知のカップリング剤(例えば、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤)などで処理して用いることもできる。本発明において鱗状黒鉛および/または鱗片状黒鉛(B)を特定量添加することにより、成形収縮率の異方性を小さくすることができ、かつ流動性も極めて良好なため薄肉成形が可能となる。また結晶化度が高いため機械的特性、中でも曲げ弾性率が向上し、他の機械的特性も均衡して向上する。

【0023】さらに、本発明の組成物には、強化剤、充填剤を併用することもできる。これらの強化剤、充填剤の例としては、ガラス繊維、炭素繊維、芳香族ポリアミド繊維、チタン酸カリウム繊維、石膏繊維、黄銅繊維、ステンレス繊維、スチール繊維、セラミックス繊維、ボロンウイスキー繊維、アスベスト繊維、マイカ、タルク、シリカ、炭酸カルシウム、ガラスビーズ、ガラスフレーク、ガラスマイクロバルーン、クレイ、ワラストナイト、酸化チタン、二硫化モリブデン、等の繊維状、粉状、粒状あるいは板状の無機フィラーが挙げられる。又、これらの充填剤、強化剤についてもシラン系、チタネート系などのカップリング剤、その他の表面処理剤で処理されたものを用いてもよい。

【0024】また、本発明の樹脂組成物には、本発明の目的を損なわない程度の範囲で、酸化防止剤および熱安定剤(たとえばヒンダードフェノール、ヒドロキノン、ホスファイト類およびこれらの置換体など)、紫外線吸収剤(たとえばレゾルシノール、サリシレート、ベンゾトリアゾール、ベンゾフェノンなど)、滑剤および離型剤(モンタン酸およびその塩、そのエステル、そのハーフエステル、ステアリンアルコール、ステアラミドおよびポリエチレンワックスなど)、染料(たとえばニグロシンなど)および顔料(たとえば硫化カドミウム、フタロシアニン、カーボンブラックなど)を含む着色剤、可塑剤、難燃剤、難燃助剤、帯電防止剤などの通常の添加

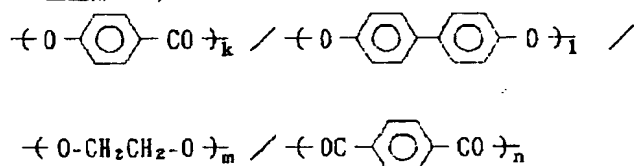
剤や他の熱可塑性樹脂（フッ素樹脂など）を添加して、所定の特性を付与することができる。

【0025】本発明の樹脂組成物は熔融混練により製造することが好ましく、熔融混練には公知の方法を用いることができる。たとえば、バンパリーミキサー、ゴムロール機、ニーダー、単軸もしくは二軸押出機などを用い、200～400℃の温度で熔融混練して組成物とすることができる。

【0026】

【実施例】以下、実施例により本発明をさらに詳述する
参考例1

p-ヒドロキシ安息香酸994重量部、4,4'-ジヒド*

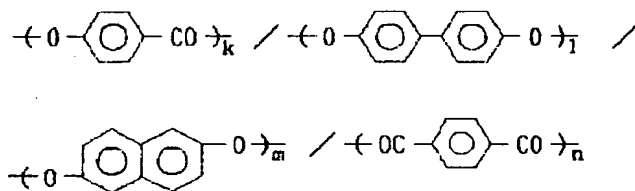


(k/l/m/n=80/7.5/12.5/20)

【0029】また、このポリエステルを偏光顕微鏡の試料台にのせ、昇温して光学異方性の確認を行った結果、液晶開始温度は、293℃であり、良好な光学異方性を示した。また、融点(Tm)は314℃であった。このポリエステルの対数粘度(0.1g/dlの濃度でペンタフルオロフェノール中、60℃で測定)は1.98dl/gであり、324℃、ずり速度1000/秒での熔融粘度は400ポイズであった。

参考例2

p-ヒドロキシ安息香酸994重量部、4,4'-ジヒド*



(k/l/m/n=80/13.3/6.7/20)

【0031】また、このポリエステルを偏光顕微鏡の試料台にのせ、昇温して光学異方性の確認を行ったところ、296℃以上で、良好な光学異方性を示した。また、融点(Tm)は323℃であった。このポリエステルの対数粘度(参考例1と同一の条件で測定)は4.9dl/gであり、333℃、ずり速度1000/秒での熔融粘度は520ポイズであった。

参考例3

“ベクトラ”A950(ヘキストセラニーズ社製)
(C)

上記の液晶ポリエステルの液晶開始温度は251℃、融点(Tm)は283℃であった。また、熔融粘度は1800ポイズであった。

*ロキシビフェニル126重量部、テレフタル酸112重量部、固有粘度が約0.6dl/gのポリエチレンテレフタレート216重量部及び無水酢酸960重量部を攪拌翼、留出管を備えた反応容器に仕込み、次の条件で脱酢酸重合を行った。

【0027】まず、窒素ガス雰囲気下に130～250℃で5時間、250～300℃で1.5時間反応させた後、320℃、1時間で0.5mmHgに減圧し、更に1.00時間反応させ、重縮合を完結させたところ、ほぼ理論量の酢酸が留出し、下記の理論構造式を有する樹脂(a)を得た。

【0028】

20※ロキシビフェニル222重量部、2,6-ジアセトキシナフタレン147重量部、無水酢酸1078重量部をテレフタル酸299重量部を攪拌翼、流出管を備えた反応容器に仕込み、窒素ガス雰囲気下に130～250℃で5時間、250～333℃で2.5時間反応させた後、335℃、1.5時間で1.0mmHgに減圧し、さらに0.75時間反応させ、重縮合を完結させたところ、ほぼ理論量の酢酸が留出し、下記構造式を有する樹脂(b)を得た。

【0030】

実施例1～6、比較例1～5

参考例1で得た液晶ポリエステル(A)、鱗状黒鉛(B)を310～325℃に設定した30mmφの2軸押出機に供給して熔融し、表1に示した割合に供給して更に熔融混練してベレットとした。このベレットを住友ネスタール射出成形機プロマット40/25(住友重機械工業(株)製)に供し、シリンダー温度325℃、金型温度90℃の条件で、曲げ試験片(3.2×12.5×125mm)および30×30×3.2mmの角板を成形した。

【0032】得られた曲げ試験片号の曲げ弾性率をテンシロンUTM4-200型(東洋ボールドウィン社製)を用いて測定した。また、30×30×3.2mmの角板

11

を用いスラスト摩耗試験機（鈴木式摩耗試験機）で次の条件で摩耗試験を行い、摺動性を評価した。

$P = 5 \text{ kgf/cm}^2$, $V = 20 \text{ m/min}$

相手材：アルミニウム合金5056

また、シリンダー温度325℃、金型温度90℃の条件で、角板の一辺にフィルムゲートを有した70×70×2（厚み）mmの角板を成形し、成形後、角板の流動方向（MD）および直角方向（TD）の成形収縮率を測定し、|直角方向（TD）の成形収縮率| - |流動方向

12

（MD）の成形収縮率|を求め異方性を評価した。

【0033】なお、参考例2の液晶ポリエステル（b）を使用の場合は押出機温度325～340℃、成形温度を340℃として同様に評価した。なお、参考例3の“ベクトラ”A950（ヘキストセラニーズ社製）（c）を使用の場合は押出機温度280～290℃、成形温度を290℃として同様に評価した。これらの結果を併せて表1に示した。

【0034】

	液晶ポリマ		黒鉛 ¹⁾	異方性	薄肉成形性	曲げ弾性率	摺動性			
	種類	配合量					種類	配合量		
			重量部	MD方向 TD方向の 成形収縮率の差 %	0.3mm厚さ 棒流動長 mm	$\times 10^4 \text{kgf/cm}^2$			樹脂側 ($10^{-2} \text{mm}^3/\text{kgfcm}$)	アルミ側 ($10^{-4} \text{mm}^3/\text{kgfcm}$)
実施例	1	(a)	100	B-1	50	0.60	64	10.1	6	35
	2	(a)	100	B-1	40	0.65	67	12.7	8	40
	3	(a)	100	B-1	30	0.72	73	14.2	10	45
	4	(a)	100	B-1	20	0.85	79	19.0	19	52
	5	(a)	100	B-2	30	0.70	75	13.9	15	48
	6	(b)	100	B-1	30	0.69	73	13.9	16	44
	7	(c)	100	B-1	30	0.72	71	10.5	14	46
比較例	1	(a)	100	B-3	40	1.03	48	7.5	20	53
	2	(a)	100	B-3	30	1.15	59	8.9	22	59
	3	(a)	100	B-4	30	1.20	62	8.1	25	62
	4	(b)	100	B-3	30	1.18	60	7.8	23	64
	5	(c)	100	B-3	30	1.23	57	6.4	24	60

1) 固定炭素(%) 平均粒径(μm) 比表面積(m^2/g) 結晶のラメラ間隔(Å)

B-1:(鱗状黒鉛)	97.0	7	13	550
B-2:(鱗状黒鉛)	97.0	10	7	500
B-3:(土状黒鉛)	94.0	2.5	35	150
B-4:(土状黒鉛)	92.5	2	30	200

表1から本発明の液晶ポリエステル樹脂組成物から得られる成形品は異方性が小さく、薄肉成形性に優れ、かつ、摺動性が比較例に比べ優れていることが明らかである。

【0035】

【発明の効果】本発明の液晶ポリエステル樹脂組成物は機械的特性、耐熱性にすぐれ、特に、薄肉成形性、摺動性に優れ、かつ、異方性が小さく寸法精度に優れるので

エンジニアリングプラスチックとして例えば、センサー、LEPランプ、コネクタ、ソケット、抵抗器、リレーケーススイッチ、コイルボビン、コンデンサー、バリコンケース、光ピックアップ、発振子、各種端子板、変成器、プラグ、プリント基板、チューナー、スピーカー、マイクロフォン、ヘッドフォン、小型モーター、磁気ヘッドベース、パワーモジュール、半導体、液晶、FDDキャリッジ、FDDシャーシ、モーターブラッシュ

15

ホルダー、パラボラアンテナ、コンピューター関連部品などに代表される電気・電子部品；VTR部品、テレビ部品、アイロン、ヘアドライヤー、炊飯器部品、電子レンジ部品、音響部品、オーディオ・レーザーディスク、コンパクトディスクなどの音声機器部品、照明部品、冷蔵庫部品、エアコン部品、タイプライター部品、ワードプロセッサ部品などに代表される家庭、事務電気製品部品；オフィスコンピューター関連部品、電話機関連部品、ファクシミリ関連部品、複写機関連部品、洗浄用器具、モーター部品、ライター、タイプライターなどに代表される機械関連部品；顕微鏡、双眼鏡、カメラ、時計などに代表される光学機器、精密機械関連部品；オルタネーターコネクター、ICレギュレーター、ライトディヤール用ポテンショメーターベース、排気ガスバルブなどの各種バルブ、燃料関係・排気系・吸気系各種パイプ、エアーインテークノズルスノーケル、インテークマニホールド、燃料ポンプ、エンジン冷却水ジョイ

16

10

ント、キャブレターメインボディー、キャブレタースベンスター、排気ガスセンサー、冷却水センサー、油温センサー、ブレーキパッドウェアセンサー、スロットポジションセンサー、クランクシャフトポジションセンサー、エアーフローメーター、ブレーキパッド摩耗センサー、エアコン用サーモスタットベース、暖房温風フローコントロールバルブ、ラジエーターモーター用ブラッシュホルダー、ウォーターポンプインペラー、タービンベイン、ワイパーモーター関係部品、デュストリビューター、スタータースイッチ、スターターリレー、トランスミッション用ワイヤーハーネス、ウインドウォッシャーノズル、エアコンパネルスイッチ基板、燃料関係電磁気弁用コイル、ヒューズ用コネクター、ホーンターミナル、電装部品絶縁板、ステップモーターローター、ソレノイドボビン、エンジンオイルフィルター、点火装置ケースなどの自動車・車両関連部品、その他各種用途に有用である。